

# MPICH2 pada Ubuntu 10.10 (Maverick Meerkat)

---

## Langkah-langkah:

- Instalasi -
- Pengaturan Jaringan -
- Otentikasi SSH -
- Pengaturan MPI -
- MPI Daemon -
- Kompilasi Kode Sumber Program -
- Menjalankan Program MPI -

## Prosesor:

Ubuntu 10.10 (PC)  
Ubuntu 10.10 (Virtual Machine)

---

Disusun Oleh:

**Andi Malik Rizki Maula**

[andimalik.co.cc](http://andimalik.co.cc)

---

## Daftar Isi

1. Instalasi.....	3
1.1 Instalasi SSH.....	3
1.2 Instalasi MPICH2.....	4
2. Pengaturan Jaringan.....	5
2.1 Pengaturan IP address.....	5
2.2 Edit File /etc/hosts.....	6
2.3 Koneksi dan Verifikasi.....	7
3. Otentikasi SSH.....	9
3.1 Membuat Key dan Public Key dengan ssh-keygen.....	9
3.2 Menyalin Public Key ke Remote Host.....	10
4. Pengaturan MPI.....	12
4.1 Membuat File .mpd.conf.....	12
4.2 Membuat file mpd.hosts.....	12
5. MPI Daemon.....	14
5.1 mpdboot.....	14
5.2 mpdtrace.....	14
5.3 mpdallexit.....	14
6. Kompilasi Kode Sumber Program MPI.....	16
7. Menjalankan Program MPI.....	17

# 1. Instalasi

Untuk mengikuti langkah-langkah pada paper ini, beberapa hal yang harus dipersiapkan di antaranya adalah sebagai berikut:

1. Komputer dengan sistem operasi Ubuntu versi 10.10 (Maverick Meerkat). Minimal 2 host. Apabila hanya terdapat satu komputer, dapat menggunakan mesin virtual (virtual machine) untuk host yang lainnya. Karena hanya untuk pembelajaran, penggunaan mesin virtual bisa menjadi alternatif. Lebih baik jika minimal terdapat 2 komputer yang saling terhubung dalam sebuah jaringan lokal.
2. User account dengan username yang sama pada setiap host. Misalnya user dengan username 'andi-malik'. Untuk instalasi, gunakan user account yang memiliki hak akses sebagai super user.
3. Jaringan lokal. Jika menggunakan mesin virtual, tidak perlu ada jaringan lokal sesungguhnya karena jaringan pada mesin virtual dapat diatur sehingga guest OS dapat terhubung dengan host OS melalui virtual network adapter. Namun pengaturan LAN tetap harus dilakukan.
4. Paket openssh-client, openssh-server, dan mpich2 beserta semua dependency-nya. Akan lebih mudah memperolehnya jika komputer terhubung dengan Internet atau Anda sudah memilikinya sehingga tidak perlu mengunduhnya melalui Internet.

Apabila memiliki koneksi Internet, instalasi OpenSSH dan MPICH2 dapat dilakukan dengan mengetikkan perintah berikut ini pada terminal.

```
sudo apt-get install openssh-client openssh-server mpich2
```

Inputkan password jika diminta. Dengan perintah tersebut, OpenSSH dan MPICH2 akan di-download dan di-install. Untuk Instalasi satu per satu, bisa mengikuti langkah-langkah berikut ini.

## 1.1 Instalasi SSH

Lakukan instalasi SSH client dan SSH server pada setiap host. Buka terminal kemudian ketikkan perintah:

```
sudo apt-get install openssh-client
```

Masukkan password jika diminta. Ikuti dialog yang muncul kemudian tunggu hingga instalasi SSH client selesai.

Install SSH Server. Ketikkan perintah:

```
sudo apt-get install openssh-server
```

Masukkan password jika diminta. Ikuti dialog yang muncul kemudian tunggu hingga instalasi SSH server selesai. SSH daemon akan dijalankan secara otomatis setelah instalasi. Untuk menjalankannya secara manual, ketikkan perintah:

```
sudo /etc/init.d/ssh start
```

Kemudian masukkan password jika diminta.

Periksa apakah SSH client dan SSH daemon sudah terinstal dengan mengetikkan baris-baris berikut

ini pada terminal (boleh diabaikan jika yakin telah terinstal):

```
if type -P ssh sshd &> /dev/null;
then echo 'SSH client dan SSH daemon telah terinstal.';
else echo 'SSH client atau SSH daemon belum terinstal.';
fi
```

Jika output-nya adalah “SSH client dan SSH daemon telah terinstal.”, berarti SSH client dan SSH daemon telah terinstal. Selanjutnya lakukan instalasi MPICH2.

## **1.2 Instalasi MPICH2**

Lakukan instalasi MPICH2 pada setiap host. Buka terminal kemudian ketikkan perintah:

```
sudo apt-get install mpich2
```

Masukkan password jika diminta. Ikuti dialog yang muncul kemudian tunggu hingga instalasi MPICH2 selesai.

Periksa apakah perintah-perintah MPICH2 sudah terinstal dengan mengetikkan baris-baris berikut ini pada terminal (boleh diabaikan jika yakin telah terinstal):

```
if type -P mpicc mpdcheck mpdboot mpdtrace mpiexec mpdallexit &> /dev/null;
then echo 'MPICH2 telah terinstal.';
else echo 'MPICH2 belum terinstal atau belum lengkap.';
fi
```

Jika output-nya adalah “MPICH2 telah terinstal.”, berarti MPICH2 telah terinstal.

## 2. Pengaturan Jaringan

SSH dan MPICH2 telah terinstal. Sekarang saatnya melakukan pengaturan jaringan. Pertama-tama, kita pastikan dulu hostname pada masing-masing komputer. Caranya ketikkan perintah berikut ini pada terminal:

```
hostname
```

Misal diperoleh data sebagai berikut:

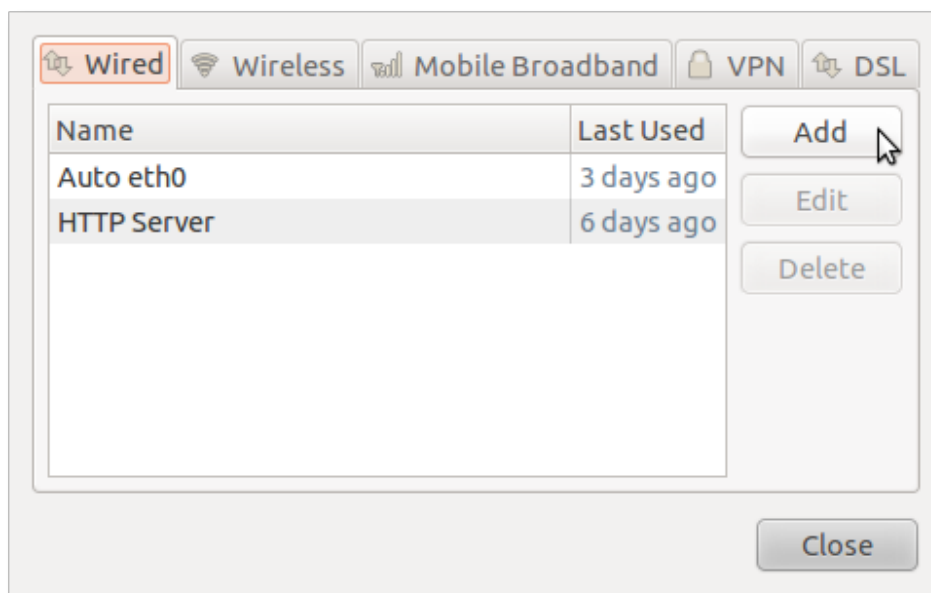
- hostname dari host pertama adalah 'andi-desktop',
- hostname dari host kedua adalah 'andi-virtualbox'.

### 2.1 Pengaturan IP address

Sekarang kita tentukan IP address masing-masing host menggunakan IPv4. Misal:

- andi-desktop : 192.168.56.2/24
- andi-virtualbox : 192.168.56.3/24

Buka menu “System > Preferences > Network Connections” untuk pengaturan IP. Kita akan membuat koneksi baru misalnya dengan nama 'MPI Network'. Jika kita menggunakan jaringan kabel, pilih tab 'Wired'. Klik Add untuk membuat koneksi baru.

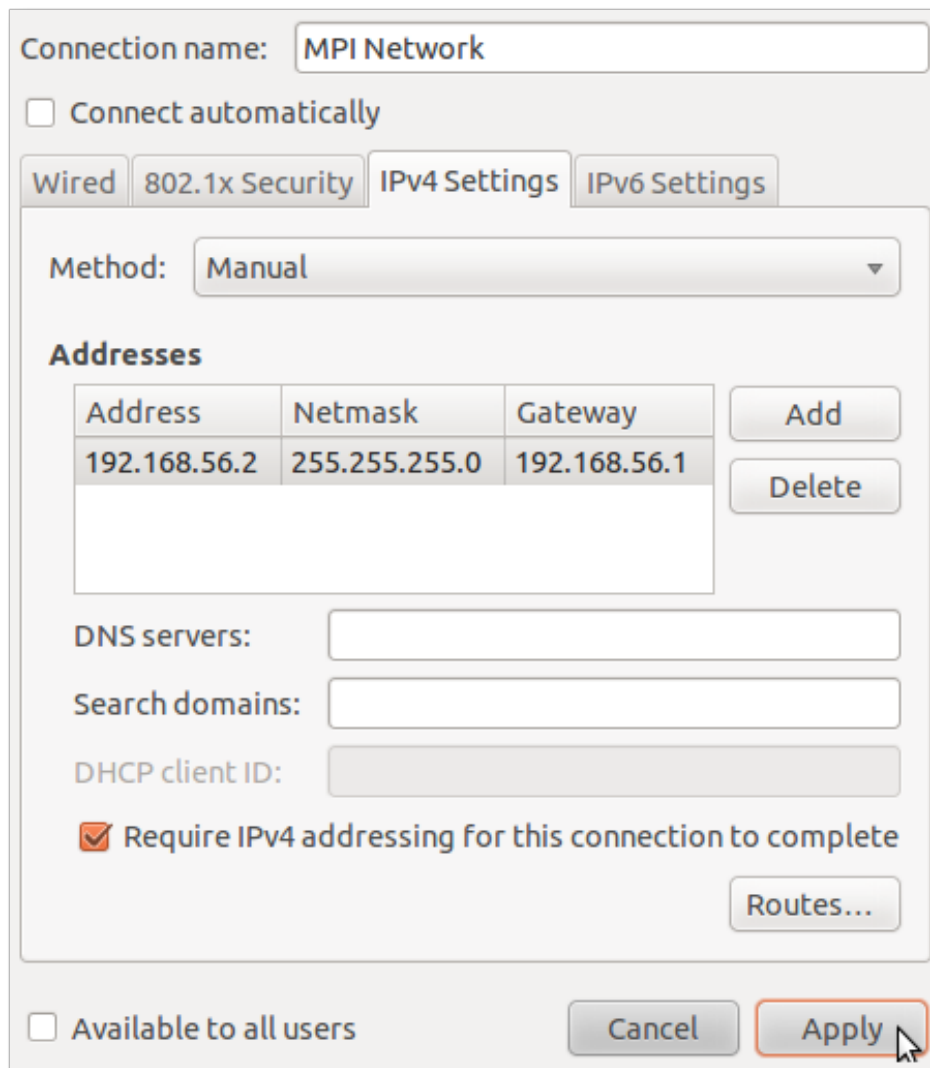


Gambar 1: Membuat Jaringan Baru

Muncul dialog untuk pengaturan IP. Isi connection name dengan 'MPI Network'. Isi address sesuai dengan IP yang telah kita tentukan sebelumnya sesuai masing-masing host yakni:

- andi-desktop : 192.168.56.2/24
- andi-virtualbox : 192.168.56.3/24

Gambar berikut ini adalah pengaturan IPv4 pada host 'andi-desktop'. Pada host 'andi-virtualbox', gunakan IP address '192.168.56.3'.



Gambar 2: Pengaturan IPv4 pada host 'andi-desktop'

Setelah itu, klik 'Apply'. Lakukan pengaturan IP seperti ini pada masing-masing host.

## 2.2 Edit File /etc/hosts

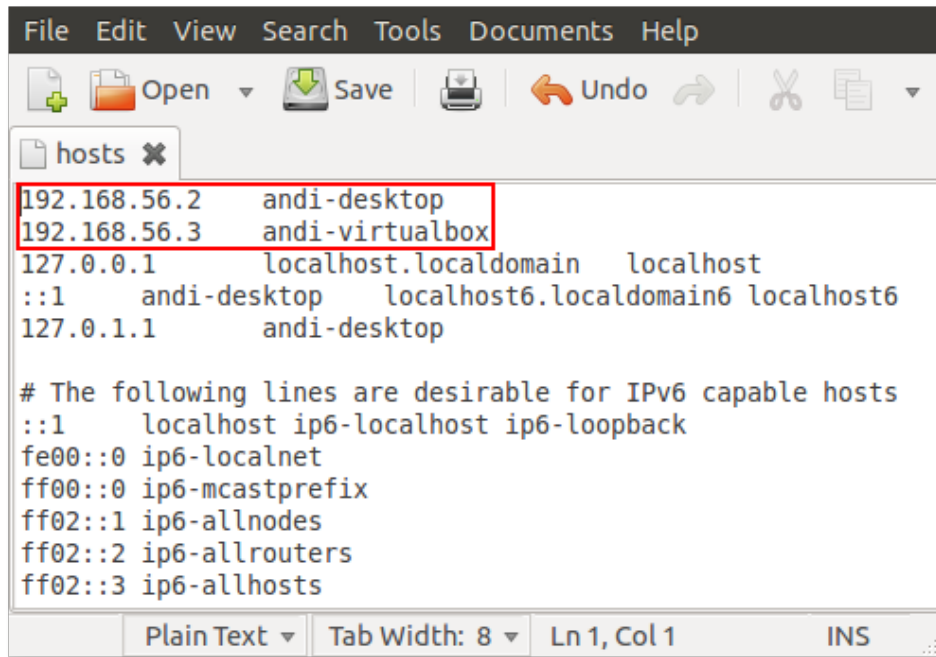
Edit file '/etc/hosts' pada setiap host untuk menyesuaikan alamat IP dengan hostname. Ketikkan baris berikut ini pada terminal:

```
sudo gedit /etc/hosts
```

File '/etc/hosts' akan terbuka dengan program gedit. Tambahkan IP address dari kedua host diikuti dengan hostname-nya pada bagian awal file (paling atas). Pada kasus ini, caranya tambahkan baris-baris berikut ini pada bagian awal file:

```
192.168.56.2    andi-desktop
192.168.56.3    andi-virtualbox
```

Sehingga isi file '/etc/hosts' menjadi seperti gambar berikut ini:

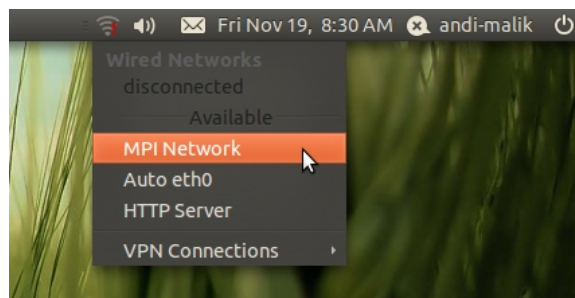


Gambar 3: File '/etc/hosts'

Setelah ditambahkan, save lalu tutup jendela gedit. Lakukan juga pada host lainnya.

### 2.3 Koneksi dan Verifikasi

Setelah pengaturan IP address dan penyuntingan file '/etc/hosts', selanjutnya melakukan koneksi jaringan lokal. Caranya klik icon Network Connections pada panel lalu pilih 'MPI Network' yakni koneksi yang telah kita buat. Tunggu hingga ada notifikasi bahwa host telah terkoneksi dengan jaringan.



Gambar 4: Koneksi 'MPI Network'

Verifikasi koneksi setiap host dengan ping. Gunakan hostname pada saat menjalankan perintah ping. Pastikan semua host telah terkoneksi pada jaringan.

Dari host 'andi-desktop' jalankan perintah:

```
ping andi-virtualbox -c 5
```

Dari host 'andi-virtualbox' jalankan perintah:

```
ping andi-desktop -c 5
```

Apabila semua host telah terkoneksi, berarti pengaturan jaringan sukses. Apabila belum berhasil, coba periksa kembali file '/etc/hosts' dan pengaturan IP address pada koneksi MPI Network.

```
File Edit View Search Terminal Help
andi-malik@andi-desktop:~$ ping andi-virtualbox -c 5
PING andi-virtualbox (192.168.56.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from andi-virtualbox (192.168.56.3): icmp_req=1 ttl=64 time=3.77 ms
64 bytes from andi-virtualbox (192.168.56.3): icmp_req=2 ttl=64 time=0.623 ms
64 bytes from andi-virtualbox (192.168.56.3): icmp_req=3 ttl=64 time=0.680 ms
64 bytes from andi-virtualbox (192.168.56.3): icmp_req=4 ttl=64 time=0.701 ms
64 bytes from andi-virtualbox (192.168.56.3): icmp_req=5 ttl=64 time=0.662 ms

--- andi-virtualbox ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 3998ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.623/1.289/3.779/1.245 ms
andi-malik@andi-desktop:~$
```

*Gambar 5: ping dari andi-desktop ke andi-virtualbox*

```
File Edit View Search Terminal Help
andi-malik@andi-virtualbox:~$ ping andi-desktop -c 5
PING andi-desktop (192.168.56.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from andi-desktop (192.168.56.2): icmp_req=1 ttl=64 time=0.873 ms
64 bytes from andi-desktop (192.168.56.2): icmp_req=2 ttl=64 time=0.713 ms
64 bytes from andi-desktop (192.168.56.2): icmp_req=3 ttl=64 time=0.753 ms
64 bytes from andi-desktop (192.168.56.2): icmp_req=4 ttl=64 time=0.679 ms
64 bytes from andi-desktop (192.168.56.2): icmp_req=5 ttl=64 time=1.21 ms

--- andi-desktop ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4014ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.679/0.845/1.210/0.196 ms
andi-malik@andi-virtualbox:~$
```

*Gambar 6: ping dari andi-virtualbox ke andi-desktop*

### 3. Otentikasi SSH

Otentikasi SSH diperlukan untuk menjalankan MPICH2 dalam jaringan. Setiap user harus dapat mengakses akun user (dalam contoh ini, user-nya adalah 'andi-malik') melalui protokol SSH pada semua host tanpa meng-input ulang password. Pada bagian ini, akan dijelaskan cara melakukannya.

Langkah-langkah untuk otentikasi SSH adalah sebagai berikut:

1. Membuat key dan public key,
2. Menyalin public key ke file 'authorized\_keys' yang ada pada remote host kemudian menguji apakah untuk melakukan komunikasi SSH masih harus meng-input password atau sudah bisa langsung tanpa harus input password.

Langkah-langkah yang dilakukan mengikuti panduan singkat yang ada pada:

[http://linuxproblem.org/art\\_9.html](http://linuxproblem.org/art_9.html)

Silakan mempelajarinya terlebih dahulu agar lebih mudah mengikuti langkah-langkah pada bagian ini.

#### 3.1 Membuat Key dan Public Key dengan ssh-keygen

Pertama, kita rencanakan file tempat penyimpanan kuncinya.

User	Key file	Public key file
andi-malik@andi-desktop	/home/andi-malik/.ssh/id_rsa	/home/andi-malik/.ssh/id_rsa.pub
andi-malik@andi-virtualbox	/home/andi-malik/.ssh/id_rsa	/home/andi-malik/.ssh/id_rsa.pub

Semua ketentuan key file pada tabel di atas berdasarkan asumsi bahwa sebelumnya belum ada file key dalam folder '.ssh'. Apabila sudah ada file 'id\_rsa' maka gunakan file 'id\_rsa.1' sebagai tempat penyimpanan kuncinya, apabila file 'id\_rsa.1' juga sudah ada maka gunakan file 'id\_rsa.2', apabila file 'id\_rsa.2' juga sudah ada maka gunakan file 'id\_rsa.3', dan seterusnya. Sementara untuk public key-nya disimpan dalam file dengan nama yang sama ditambahkan dengan '.pub'. Misal file key-nya adalah 'id\_rsa.1' maka file public key-nya adalah 'id\_rsa.1.pub', apabila file key-nya 'id\_rsa.2' maka file public key-nya adalah 'id\_rsa.2.pub', dan seterusnya. Berikut ini disediakan tabel untuk memperjelas.

Key file	Public key file
/home/andi-malik/id_rsa.1	/home/andi-malik/id_rsa.1.pub
/home/andi-malik/id_rsa.2	/home/andi-malik/id_rsa.2.pub
/home/andi-malik/id_rsa.3	/home/andi-malik/id_rsa.3.pub

Berikut ini adalah langkah-langkah membuat key RSA. Buka terminal kemudian jalankan ssh-keygen untuk membuat key dengan jenis RSA.

```
ssh-keygen -t rsa
```

Akan diminta lokasi file untuk menyimpan file key.

```
Enter file in which to save the key (/home/andi-malik/.ssh/id_rsa):
```

Default-nya adalah: /home/andi-malik/.ssh/id\_rsa

Isikan dengan nama file yang telah ditentukan yakni: /home/andi-malik/.ssh/id\_rsa

Perhatikan juga keberadaan file 'id\_rsa'. Apabila sudah ada, maka gunakan nama yang lain dengan ketentuan yang sudah dijelaskan.

Selanjutnya diminta untuk memasukkan passphrase.

```
Enter passphrase (empty for no passphrase):
```

Kosongkan saja, tekan enter. Selanjutnya adalah konfirmasi passphrase.

```
Enter same passphrase again:
```

Kosongkan lagi, tekan enter saja. Selanjutnya muncul informasi tempat tersimpannya kunci berdasarkan lokasi file yang kita input, key fingerprint, dan randomart image-nya.

```
Your identification has been saved in /home/andi-malik/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /home/andi-malik/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
03:1d:32:cd:5c:4e:8f:80:6c:8b:a2:eb:98:81:83:60 andi-malik@andi-desktop
The key's randomart image is:
+--[ RSA 2048]-----+
|      .o=o.o        |
|      +++= o        |
|      o... o .      |
|      . . . .       |
|.E .      S        |
|*           .       |
|=           |        |
|o+          |        |
|+.          |        |
+-----+

```

Key telah dibuat. Lakukan langkah-langkah seperti itu pada setiap host.

### 3.2 Menyalin Public Key ke Remote Host

Berikut ini adalah cara menyalin public key dari 'andi-malik@andi-desktop' ke 'andi-malik@andi-virtualbox'. Untuk penyalinan dari 'andi-malik@andi-virtualbox' ke 'andi-malik@andi-desktop', caranya sama saja, tetapi nama remote host-nya diganti menjadi host yang dituju (andi-malik@andi-desktop).

Pertama, buat direktori '.ssh' pada home directory 'andi-malik' pada host 'andi-virtualbox' melalui SSH.

```
ssh andi-malik@andi-virtualbox mkdir -p .ssh
```

Apabila baru pertama kali me-remote ke suatu host, akan muncul konfirmasi untuk melanjutkan koneksi. Ketik 'yes' tanpa tanda kutip kemudian tekan enter.

```
The authenticity of host 'andi-virtualbox (192.168.56.3)' can't be
established.
RSA key fingerprint is xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx:xx.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added 'andi-virtualbox,192.168.56.3' (RSA) to the list
of known hosts.
```

Selanjutnya muncul dialog yang meminta password. Masukkan password user 'andi-malik' yang ada pada remote host yakni host 'andi-virtualbox'.

Berikutnya proses penyalinan public key.

```
cat .ssh/id_rsa.pub | ssh andi-malik@andi-virtualbox 'cat >>
.ssh/authorized_keys'
```

Ketikkan perintah di atas dalam satu baris pada terminal. Perintah tersebut akan menyalin public key ke file '.ssh/authorized\_keys' pada user 'andi-malik' pada remote host 'andi-virtualbox'. Akan muncul lagi dialog yang meminta password, isikan password user 'andi-malik' yang ada pada remote host 'andi-virtualbox'.

Cobalah melakukan remote connection dari 'andi-malik@andi-desktop' ke 'andi-malik@andi-virtualbox' melalui SSH. Misalnya memperoleh hostname dari remote host.

```
ssh andi-malik@andi-virtualbox hostname
```

Kali ini tidak akan diminta untuk meng-input password. Lalu akan muncul output berupa nama host dari remote host yakni 'andi-virtualbox'.

```
andi-malik@andi-desktop:~$ ssh andi-malik@andi-virtualbox hostname
andi-virtualbox
andi-malik@andi-desktop:~$
```

Apabila masih diminta password, kemungkinan ada kesalahan dalam proses ini. Coba hapus semua key dan public key yang baru dibuat dalam folder '.ssh' baik pada host 'andi-desktop' maupun 'andi-virtualbox' kemudian restart system dan ulangi langkah-langkahnya.

Setelah ini, lakukan juga dari 'andi-malik@andi-virtualbox' ke 'andi-malik@andi-desktop'. Langkah-langkahnya sama, tetapi dilakukan pada host 'andi-virtualbox' dan remote host-nya adalah 'andi-desktop'.

## 4. Pengaturan MPI

Sebelum menjalankan MPI daemon, perlu dilakukan beberapa persiapan yakni membuat file konfigurasi dan file berisi nama-nama host yang akan menjalankan MPI daemon.

File konfigurasinya adalah '/home/andi-malik/.mpd.conf'. File ini harus ada pada setiap host. Isi dari file ini adalah secret word yakni semacam password.

File yang berisi nama-nama host adalah '/home/andi-malik/mpd.hosts'. File ini berada pada host yang akan menjalankan 'mpdboot'. Isi dari file ini adalah nama-nama host yang akan dilibatkan dalam lingkaran MPI daemon untuk pemrosesan program-program MPI. Satu nama host dalam satu baris.

### 4.1 Membuat File *.mpd.conf*

Pertama, kita tentukan terlebih dahulu secret word-nya. Misalnya kita gunakan secret word:

```
wasweswos
```

Maka isi file '/home/andi-malik/.mpd.conf' adalah seperti berikut ini:

```
MPD_SECRETWORD=wasweswos
```

File ini bisa dibuat menggunakan text editor, misalnya gedit, atau menggunakan perintah-perintah melalui terminal. Jangan lupa chmod file tersebut menjadi 600 (hanya user pemilik file yang bisa membaca dan menulis file ini).

Untuk membuat file ini melalui terminal, ketikkan baris-baris berikut ini pada terminal:

```
touch ~/.mpd.conf
chmod 600 ~/.mpd.conf
echo "MPD_SECRETWORD=wasweswos" > ~/.mpd.conf
```

Periksa apakah file sudah terisi dengan secret word.

```
cat ~/.mpd.conf
```

Pastikan outputnya seperti ini:

```
MPD_SECRETWORD=wasweswos
```

Buatlah file '.mpd.conf' ini pada setiap host pada home directory user yang telah ditentukan (andi-malik).

### 4.2 Membuat file *mpd.hosts*

File ini hanya file teks biasa yang berisi nama-nama host yang akan menjalankan MPI daemon. Satu baris untuk setiap nama host. Dalam hal ini, terdapat 2 host yakni 'andi-desktop' dan 'andi-virtualbox' sehingga isi file 'mpd.hosts' ini adalah seperti berikut ini:

```
andi-desktop
andi-virtualbox
```

Simpan pada home directory 'andi-malik' ('/home/andi-malik/mpd.hosts').

File ini bisa dibuat dengan mudah menggunakan teks editor. Tetapi jika Anda lebih memilih membuat file ini melalui terminal, bisa gunakan perintah-perintah berikut:

```
touch ~/mpd.hosts
echo "andi-desktop" >> ~/mpd.hosts
echo "andi-virtualbox" >> ~/mpd.hosts
```

Periksa isi file apakah sudah terisi dengan nama-nama host (satu host dalam satu baris).

```
cat ~/mpd.hosts
```

**Output:**

```
andi-desktop
andi-virtualbox
```

File 'mpd.hosts' ini tidak harus ada pada setiap host, cukup pada host yang akan menjalankan perintah 'mpdboot' saja.

## 5. MPI Daemon

Sebelum menjalankan 'mpd', periksa kembali semua persiapan.

- Setiap host terhubung dengan LAN dan nama setiap host dikenali pada file '/etc/hosts' setiap host.
- Koneksi SSH kedua host dapat dilakukan tanpa input password.
- Setiap host sudah memiliki file konfigurasi berisi secret word yang sama.
- Host yang akan menjalankan 'mpdboot' sudah memiliki file 'mpd.hosts' berisi nama-nama host yang akan menjalankan MPI daemon.

Berikut ini adalah beberapa perintah untuk MPI daemon.

### 5.1 mpdboot

'mpdboot' digunakan untuk menjalankan MPI daemon pada beberapa host. Bentuk sederhana perintahnya adalah seperti berikut ini:

```
mpdboot -n 2 -f /home/andi-malik/mpd.hosts
```

-n adalah argumen untuk jumlah prosesor (dalam hal ini ada 2 prosesor yaitu 'andi-desktop' dan 'andi-virtualbox').

-f adalah argumen untuk file host (dalam hal ini, file '/home/andi-malik/mpd.hosts').

Contoh lain adalah seperti ini:

```
mpdboot -n 2 -f /home/andi-malik/mpd.hosts --chkup -v -d
```

--chkup adalah argumen agar 'mpdboot' melakukan verifikasi apakah setiap host yang ada dalam file host statusnya sedang up.

-v adalah argumen untuk menampilkan proses SSH.

-d adalah argumen untuk debug.

### 5.2 mpdtrace

MPI daemon yang sedang berjalan, dapat dilacak dengan menggunakan perintah 'mpdtrace'.

```
mpdtrace -l
```

Outputnya adalah nama-nama host yang menjalankan 'mpd'.

Apabila menggunakan argumen '-l' (long) maka akan ditampilkan lengkap dengan nomor port dan IP address-nya seperti berikut ini:

```
andi-desktop_56886 (192.168.56.2)  
andi-virtualbox_48888 (192.168.56.3)
```

### 5.3 mpdallexit

'mpdallexit' digunakan untuk menghentikan MPI daemon yang sedang berjalan. Perintahnya cukup

sederhana:

```
mpdallexit
```

Perintah ini akan menghentikan MPI daemon yang berjalan pada setiap host dalam jaringannya. Artinya, untuk menghentikan serangkaian MPI daemon dalam jaringan yang dijalankan dengan 'mpdboot', cukup dengan menjalankan perintah 'mpdallexit' pada salah satu host.

## 6. Kompilasi Kode Sumber Program MPI

Kompilasi kode sumber dilakukan dengan menggunakan perintah 'mpicc'. Berikut ini adalah format sederhana dari perintah ini:

```
mpicc -o <file_output> <file_source>
```

Contoh file source 'hello.c' dapat diunduh dari:

<http://users.abo.fi/mats/PP2008/programs/MPI/hello.c>

Misalkan kita telah mempunyai file kode sumber 'hello.c', maka contoh perintah untuk melakukan kompilasinya adalah sebagai berikut ini:

```
mpicc -o hello hello.c
```

Perintah ini akan menghasilkan file program bernama 'hello'.

Contoh pada terminal dengan asumsi direktori aktif adalah direktori home, dan file 'hello.c' berada pada direktori home:

```
andi-malik@andi-desktop:~$ mpicc -o hello hello.c  
andi-malik@andi-desktop:~$
```

Distribusikan file 'hello' ini ke semua host pada direktori yang seragam untuk semua host. Misalnya sama-sama diletakkan dalam direktori '/home/andi-malik'. Setelah disalin ke setiap host, chmod file-nya menjadi 755.

```
chmod 755 ~/hello
```

## 7. Menjalankan Program MPI

Untuk menjalankan program MPI, gunakan perintah 'mpiexec' dengan format seperti berikut ini:

```
mpiexec -n <jumlah_pemroses> <file_program>
```

Berikut ini adalah contoh untuk menjalankan program 'hello' dengan 2 pemroses.

```
mpiexec -n 2 /home/andi-malik/hello
```

Contoh output pada terminal:

```
andi-malik@andi-desktop:~$ mpiexec -n 2 /home/andi-malik/hello
Hello World from process 0 running on andi-desktop
Hello World from process 1 running on andi-virtualbox
Ready
andi-malik@andi-desktop:~$
```

\*\*\*\*\*

## Referensi

<http://users.abo.fi/mats/PP2008/programs/MPI/>

2010-11-22 11:51:05

<http://www.cyberciti.biz/faq/howto-start-stop-ssh-server/>

2010-11-23 09:48:47

[http://linuxproblem.org/art\\_9.html](http://linuxproblem.org/art_9.html)

2010-12-07 20:27:54

<http://puliu.blogspot.com/2008/03/how-to-install-mpi-in-ubuntu.html>

2010-12-11 20:01:36